

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-299811

(43)公開日 平成9年(1997)11月25日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 J 35/04	3 0 1		B 0 1 J 35/04	3 0 1 F
B 0 1 D 53/86	Z A B		21/16	A
B 0 1 J 21/16			B 2 1 D 47/00	A
B 2 1 D 47/00			F 0 1 N 3/28	3 1 1 R
F 0 1 N 3/28	3 1 1		B 0 1 D 53/36	Z A B C
審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 5 頁)				

(21)出願番号 特願平8-123032

(22)出願日 平成8年(1996)5月17日

(71)出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市長瀬区須田町2番56号

(72)発明者 山田 敏雄

愛知県名古屋市長瀬区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

(72)発明者 土方 俊彦

愛知県名古屋市長瀬区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

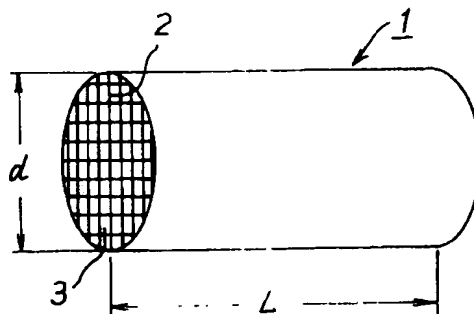
(74)代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外9名)

(54)【発明の名称】 ハニカム構造体

(57)【要約】

【課題】高い排気ガス浄化性能を維持しつつスポーリング強度を高めたハニカム構造体を提供する。

【解決手段】隔壁2を隔てて軸方向に多数の貫通孔3を設けてなるハニカム構造体1において、貫通孔3の軸方向と垂直な面におけるハニカム構造体1の内接円の直径をdとし、軸方向における長さをLとした時、 L/d が0.4～1.3の範囲になるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】隔壁を隔てて軸方向に多数の貫通孔を設けてなるハニカム構造体において、前記貫通孔の軸方向と垂直な面におけるハニカム構造体の外周縁の内接円の直径を d とし、軸方向における長さを L とした時、 L/d が0.4～1.3の範囲にあることを特徴とするハニカム構造体。

【請求項2】前記 L/d の範囲が0.6～1.1、好ましくは0.7～1.0、さらに好ましくは0.8～0.9である請求項1記載のハニカム構造体。

【請求項3】前記隔壁の厚さが0.1mm以下であり、前記貫通孔の軸方向に垂直な面において貫通孔の数が 1 cm^2 当たり100個以上である請求項1または2記載のハニカム構造体。

【請求項4】材質が、コーゼライト、アルミナ、SiC、SiNの1種類あるいはそれ以上のセラミックス材料からなる請求項1～3のいずれか1項に記載のハニカム構造体。

【請求項5】内燃機関の排気ガス浄化用触媒担体として用いられる請求項1～4のいずれか1項に記載のハニカム構造体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ハニカム構造体に関するものであり、特に内燃機関等の熱機関あるいはボイラー等の燃焼装置の排気ガス浄化装置に用いられる触媒担体として使用されるハニカム構造体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】排気ガス浄化装置の触媒担体として、従来よりハニカム構造体を用いられている。そして、自動車のエンジンの始動直後のように排気ガス発生源からの排気ガス温度が低い、いわゆるコールドスタート時において、排気ガス浄化装置の触媒の昇温を早め、出来る限り早く排気ガス浄化機能が作動するように、触媒担体として用いられるハニカム構造体の隔壁の厚さを例えば0.15mmあるいは0.1mmと薄くすることにより、その熱容量を小さくし、昇温速度を早くしようとする技術が、特開平7-39761号公報として開示されている。

【0003】また、排気ガス浄化性能をさらに向上させるため、その幾何学的表面積を増加、即ち、貫通孔の軸方向に垂直な面における単位面積当たりの貫通孔の数（以下、セル密度とも言う）を増加せしめることも、例えば米国SAE (Society of Automotive Engineers) の論文 No.960560あるいは960261において開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の技術を検討していくうちに、セラミックス製ハニカム構造体の触媒担体において優れた排気ガス浄化性能を得るため

に、その隔壁を極めて薄く、特に0.1mm以下とした場合において、且つ、セル密度を大きく、特に 1 cm^2 当たり100個以上とした場合において、ハニカム構造体の直径 d と長さ L との比 L/d がある範囲にあるとき、ハニカム構造体の耐熱強度のうち耐熱衝撃性を示すスポーリング強度が大きく低下するという事実が判明した。

【0005】このスポーリング強度は、電気炉あるいは燃焼ガスによるバーナで加熱後冷却し、クラック等の異常の有無を観察し異常が認められない時の最高試験温度を安全温度として評価する。電気炉による方法については、社団法人自動車技術会発行の自動車規格である自動車規格M505-87に規定されている。そして、この時のクラックに基づく破壊形態には2種類あることが判っている。すなわち、図1(a)に示すように、ハニカム構造体1の隔壁2により画成された貫通孔3の軸方向にほぼ垂直な面に沿ってリング状に左右に破断するリングクラック4と、図1(b)に示すように、ハニカム構造体1の隔壁2により画成された貫通孔3の軸方向の一方または両方の端面にクラックが発生する端面クラック5とに分類される。

【0006】車両における使用状態を考えると、上述したスポーリング強度が高ければ高い程望ましいことは言うまでもない。特に、ますます厳しくなる排気ガス規制に対応して触媒担体をよりエンジン近傍に装着する必要があるため、従来にもまして高温の排気ガスにさらされるような使用条件、あるいは燃費向上のため高速運転時の排気ガス温度が高温となる使用条件においては極めて重要な特性である。そして、使用時において、スポーリング強度が低いことに起因して上述したようなクラックの発生が生じると、排気ガス浄化性能の低下、圧力損失の増加に伴うエンジン出力の低下、さらに排気系統からの異音の発生等をもたらす。これらの観点から、上述した排気ガス浄化性能を高めたハニカム構造体においても、さらにスポーリング強度の高いハニカム構造体が望まれていた。

【0007】本発明の目的は上述した課題を解消して、高い排気ガス浄化性能を維持しつつスポーリング強度を高めたハニカム構造体を提供しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のハニカム構造体は、隔壁を隔てて軸方向に多数の貫通孔を設けてなるハニカム構造体において、前記貫通孔の軸方向と垂直な面におけるハニカム構造体の外周縁の内接円の直径を d とし、軸方向における長さを L とした時、 L/d が0.4～1.3の範囲にあることを特徴とするものである。

【0009】本発明では、ハニカム構造体の内接円の直径 d と長さ L との比 L/d を0.4～1.3、好ましくは0.6～1.1、さらに好ましくは0.7～1.0、さらに好ましくは0.8～0.9とすることにより、ハ

10

20

30

40

50

ニカム構造体において良好なスポーリング特性を得ることが出来ることを見いだした。特に、この効果は、隔壁の厚さが0.1mm以下で且つ貫通孔の数が1cm²当たり100個以上である場合において顕著であることも判った。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実際の実験例に従って説明する。まず、図2に示すように、内接円の直径をd、軸方向における長さをLとしたとき、L/dの比を種々変えた、隔壁2を隔てて軸方向に多数の貫通孔3を設けてなるコーゼライト製のハニカム構造体1を準備した。そして、図3に示すように、プロパンを燃料とするバーナ11と、内部にハニカム構造体1を耐熱性セラミックマットを介して装着したステンレス製缶体12とを配置した装置を使用して、スポーリング強度を評価した。

【0011】スポーリング強度の評価試験は、ステンレス製缶体12の内部に装着したハニカム構造体1を、バーナ11を使用して、加熱開始5分後にハニカム構造体1の直前(10mm上流)におけるガス温が所定温度(T℃)になるよう加熱し、その後、室温の空気をハニカム構造体1に流して加熱終了後5分間冷却し、これを5サイクル繰り返し評価した。図4にそのヒートカーブの一例を示す。上述した評価終了後クラックの発生しなかったハニカム構造体1に対して、温度Tを25℃ステップで順次温度を上げてさらに同様の評価を行ない、クラック等の以上が現れる直前の試験温度Tを安全温度とした。また、試験中におけるガス流量は、加熱時2.0Nm³/分、冷却時1.7Nm³/分であった。

【0012】以下、試験結果について説明する。

(1) L/dの関係について：まず、気孔率28%で容積1リットルのコーゼライトハニカム構造体1において、L/dを種々変えた試料について上記スポーリング強度評価試験を行ない、L/dの関係について評価した。隔壁の厚さ及びセル密度が、厚さ0.05mmでセル密度100個/cm²の例、厚さ0.1mmでセル密度100個/cm²の例、厚さ0.1mmでセル密度150個/cm²の例及び厚さ0.05mmでセル密度200個/cm²の例について評価試験を行った。結果を図5に示す。なお、ハニカム構造体の容積を0.65リットル、1.3リットルと変えて同様の評価試験を行ったが、特に例示しないが同様の結果であった。また、他の材料気孔率20%および35%のものについてもほぼ同様の結果を得ることができた。

【0013】図5の結果から、L/dの値によってスポーリング強度は変化し、0.4~1.3の範囲において、実用上問題無いレベルである700℃以上の安全温度を得られることが判った。また、破壊形態については、図4上最大値より大きいL/dではリングクラックの割合が多く、一方、それ以下のL/dにおいては端面

クラックの発生割合が多いことが判った。さらに、ハニカム構造体のL/dの値は、0.6~1.1の範囲、さらに0.7~1.0の範囲と徐々にスポーリング強度が高くなり、L/dが0.8~0.9の範囲にある時スポーリング強度が最大になり、これらの範囲が好ましい範囲であることが判った。

【0014】(2) 隔壁厚さについて：気孔率28%、容積1リットル、セル密度100個/cm²、L/d=1.4のコーゼライトハニカム構造体1において、隔壁の厚さを変えた試料について上記スポーリング強度試験を行ない、隔壁の厚さについて評価した。結果を図6に示す。図6の結果から、隔壁厚さを薄くしていくとスポーリング強度が低下することが判る。その低下は隔壁厚さが0.1mm以下において顕著であり、スポーリング強度を向上させることのできる本発明は隔壁厚さが0.1mm以下の場合に好適に適用できることが判る。

【0015】(3) セル密度について：気孔率28%、容積1リットル、隔壁厚さ0.1mm、L/d=1.4のコーゼライトハニカム構造体1において、セル密度を変えた試料について上記スポーリング強度試験を行ない、隔壁の厚さについて評価した。結果を図7に示す。図7の結果から、セル密度を大きくしていくとスポーリング強度が低下することが判る。その低下はセル密度が100個/cm²以上である場合において顕著であり、スポーリング強度を向上させることのできる本発明はセル密度が100個/cm²以上の場合に好適に適用できることが判る。

【0016】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明によれば、ハニカム構造体の内接円の直径dと長さLとの比L/dを0.4~1.3、好ましくは0.6~1.1、さらに好ましくは0.7~1.0、さらに好ましくは0.8~0.9としているため、良好なスポーリング特性を有するハニカム構造体を得ることが出来る。特に、この効果は、隔壁の厚さが0.1mm以下で且つ貫通孔の数が1cm²当たり100個以上である場合において顕著であることも判った。

【図面の簡単な説明】

【図1】スポーリング強度の評価試験におけるハニカム構造体の破壊形態を説明するための図である。

【図2】本発明の実施例で使用したハニカム構造体の形状を示す図である。

【図3】本発明の実施例でスポーリング強度の評価試験に使用した装置の構成を示す図である。

【図4】本発明の実施例におけるスポーリング強度の評価試験におけるヒートカーブの一例を示すグラフである。

【図5】本発明の実施例におけるハニカム構造体のL/dの値と安全温度との関係を示すグラフである。

【図6】本発明の実施例において好ましい例を示すハニ

カム構造体の隔壁の厚さと安全温度との関係を示すグラフである。

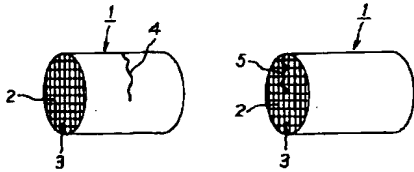
【図7】本発明の実施例において好ましい例を示すハニカム構造体のセル密度と安全温度との関係を示すグラフ

である。

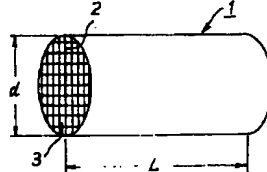
【符号の説明】

1 ハニカム構造体、2 隔壁、3 貫通孔、4 リングクラック、5 端面クラック

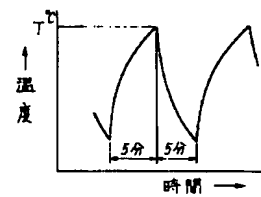
【図1】



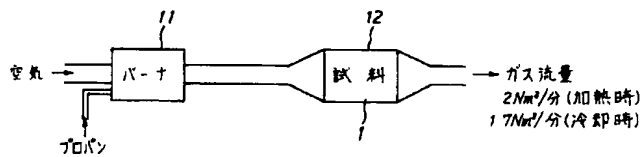
【図2】



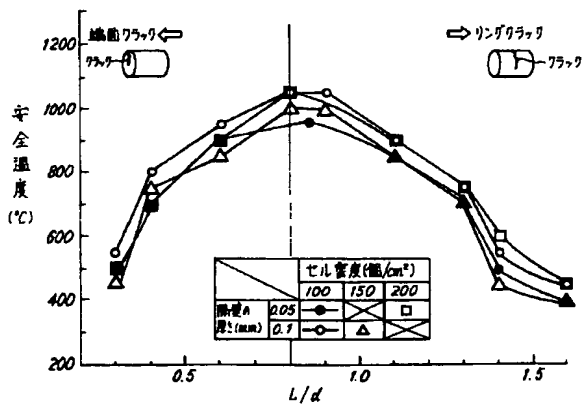
【図4】



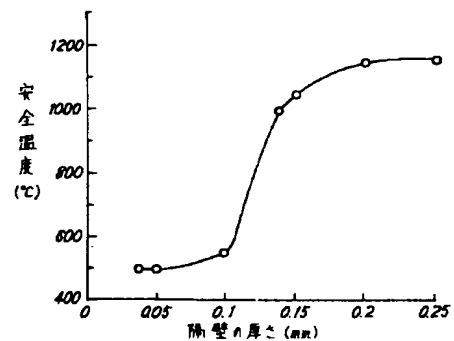
【図3】



【図5】



【図6】



【図7】

